

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representation of  
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

51

Int. C.

B 21 b, 19/02

81

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 7 a, 19/02

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 1 602 153

Aktenzeichen: P 16 02 153.7 (S 111237)

Anmeldetag: 5. August 1967

Offenlegungstag: 9. April 1970

versagt 18. 10. 79

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Schrägwalzwerk

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: SIEMAG Siegener Maschinenbau GmbH,  
5912 Hilchenbach-Dahlbruch

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Bretschneider, Erich, 4005 Buderich

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 23. 6. 1969

DT 1602153

3. 8. 1967

g. schu.

31. 10. 69

SILMAC, Siegener Maschinenbau GmbH, Dahlbruch

Schragwalzwerk

Die Erfindung betrifft ein Schragwalzwerk zum Reduzieren von Walzgut runden Querschnittes mit gegenüber der Walzachse leicht geneigt angeordneten Arbeitswalzen. Die Neigung der Arbeitswalzen ist so gewählt, daß sowohl ein mehrfaches Reduzieren des Verformungsstadiums durch mehrfaches Passieren an Arbeitswalzen als auch ein axialer Vorschub des Walzgutes bewirkt werden.

Bei bekannten Schragwalzwerken hat es sich als nachteilig erwiesen, daß beim Walzen Zugspannungen im Kern des Walzgutes auftreten, die zu Gefügebeeinträchtigungen desselben führen können. Darüberhinaus hat es sich als nachteilig erwiesen, daß das Walzgut während des Walzens einer axialen Drehung unterliegt, so daß zwar kurze Walzgutlängen nach diesem Verfahren bearbeitbar sind, es auf größere Stabängen aber nicht anwendbar ist.

Die Erfindung geht von der Aufgabe aus, ein Schragwalzwerk zu schaffen, das zum Auswalzen beliebig langen Walzgutes Anwendung finden kann. Gelöst wird diese Aufgabe, indem drei Arbeitswalzen, gegeneinander um  $120^\circ$  versetzt, in einem um die Walzachse drehbaren Walzenträger angeordnet werden; im Betriebe werden die Walzen sowie der Walzenträger derart zur Rotation gebracht, daß die auf dem Walzgut abrollenden Walzen diesem einen Vorschub erteilen, ohne eine Drehung desselben zu bewirken.

Damit ist es möglich, in einem Gerüst starke Querschnitts-  
abnahmen in an sich bekannter Art dadurch zu erreichen,  
daß schräggestellte Walzen in einer schraubenlinienförmigen  
Kurve so entlang der Walzgutoberfläche geführt werden,  
5 daß jeder Bereich dieser Fläche wiederholt unter den Walzen  
durchläuft, so daß die Wirkung einer entsprechenden Anzahl  
von Walzvorgängen erzielt wird, während gleichzeitig dafür  
gesorgt ist, daß das Walzgut selbst eine einfache Vorschub-  
bewegung ausführt. Bewährt hat es sich hierbei, den Walzen-  
10 träger als Träger von in einem Sonnenrad kammenden Planeten-  
rädern auszubilden, die ihrerseits mit den Arbeitswalzen  
in Wirkverbindung stehen. Zweckmäßig wird dem Walzenträger eine  
Antriebsvorrichtung zugeordnet, die diesen in Rotation versetzt,  
so daß aus der relativen Bewegung zwischen Walzenträger  
15 respektive Planetenradträger und dem Sonnenrad der Antrieb  
der Planetenräder und damit der Arbeitswalzen abgeleitet  
wird.

Als nachahmenswert hat es sich gezeigt, auch dem Sonnenrad  
eine Antriebsvorrichtung zuzuordnen. Diese Antriebsvorrichtung  
20 des Sonnenrades ist zweckmäßig steuer- und/oder regelbar aus-  
geführt und vorzugsweise hoch untersetzt, so daß die er-  
forderlichen Momente bei den benötigten geringen Drehzahlen  
durch eine Antriebsvorrichtung geringer Leistung erbracht  
werden können. Bewährt hat sich hierbei der Einsatz eines  
25 zwischengeordneten Getriebes einstellbaren Übersetzungsverhält-  
nisses.

Als empfehlenswert hat sich herausgestellt, dem Walzwerk  
ein Gebersystem vorzuordnen, das auf dem Walzstrang aufgeprägte

Drummonds und/oder Drehen ein und desselben Anspruchs, und dessen Ausgangswerte als Tot-Wert einer die Drehzahl der Antriebsvorrichtungen beeinflussenden Regelvorrichtung ausgeführt werden.

Für die Herstellung der Wirkverbindung zwischen Planetenrädern und Arbeitswalzen haben sich Gelenkspindeln bewährt, jedoch können auch, insbesondere wenn Umlenkungen um größere Winkelbetriebe vorzunehmen sind, Zahnradgetriebe eingesetzt werden. Zur Einstellung der jeweiligen Walzbedingungen können die Arbeitswalzen jeweils in entlang von Führungen anstellbaren Einbaustücken gehalten sein; eine relativ einfache Konstruktion ergibt sich, wenn die Anstellung durch Verschieben der die Arbeitswalzen aufweisenden Einbaustücke um Achsen erzielt werden, die im Walzenmittelpunkt vorgesehen sind. Bewährt haben sich Arbeitswalzen, die kegel- bzw. pilzförmig ausgebildet und vorzugsweise mit einer Glattonne ausgestattet sind.

In einzelnen sind die Merkmale der Erfindung anhand der folgenden Beschreibungen zweier Ausführungsbeispiele in Verbindung mit diesen darstellenden Zeichnungen erläutert.

Es zeigen hierbei:

Fig. 1 schematisch ein Schrägwalzwerk mit über Gelenkspindeln bewirkten Antriebe der Arbeitswalzen und

Fig. 2 im Prinzip ein Schrägwalzwerk mit über Zahnradvorgelege angetriebenen Arbeitswalzen.

In Fig. 1 ist ein Schrägwalzwerk dargestellt, das in Standern 1 und 2 mittels von Lagern 3 und 4 um die Achse des Walzgutes 5 drehbar den Walzenträger 6 aufweist. Der Walzenträger weist seinerseits ein Planetengehäuse 7 auf, in dem drei Planetenräder 8 gelagert sind. Der in der Fig. 1 dargestellte Schnitt

4  
ist unterhalb der Symmetrieachse vertikal in einer Stellung des Walzenträgers 6 mit dem Planetengehäuse 7 geführt, in der das unten dargestellte Planetenrad sowie die zugehörige Arbeitswalze, letztere leicht gegen die Zeichenebene geneigt, in der Schnittebene liegen; oberhalb der Symmetrieachse verläuft der Schnitt um  $60^\circ$  aus der Zeichenebene nach hinten, so daß das zweite der drei Planetenradsätze mit der zugehörigen Arbeitswalze ebenfalls innerhalb der Zeichenebene erscheinen.

10 Das Planetenrad 8 ist über die Gelenkspindel 9 mit dem Walzenzapfen 10 der Arbeitswalze 11 gekuppelt, die ihrerseits in gabelförmig ausgebildeten Einbaustück 12 gelagert ist. Die Einbaustücke 12 sind mittels nicht dargestellter Anstellvorrichtungen durch Schwenken um ebenfalls nicht dargestellte Zapfen anstellbar.

15 Im Planetengehäuse 7 ist mittels der Lager 13, 14 die Hohlwelle 15 drehbar gehalten, die mit einer als Sonnenrad 16 wirkenden Verzahnung ausgestattet ist. Das Sonnenrad 16 ist mittels der auf die Hohlwelle 15 wirkenden Antriebsvorrichtung 17 über das Vorgelege 18 antreibbar. Eine weitere Antriebsvorrichtung 19 treibt mittels eines in den Zahnkranz 20 des Planetengehäuses 7 eingreifenden Ritzels 21 den Walzenträger 6 sowie das Planetengehäuse 7 an.

25 Zur Durchführung des Walzvorganges wird bei im wesentlichen stehender Hohlwelle 15 mit Sonnenrad 16 mittels der Antriebsvorrichtung 19 das Planetenradgehäuse 7 in Umdrehung versetzt. Die Planetenräder 8 wälzen sich hierbei im Sonnenrad 16 ab und treiben über die Gelenkspindel 9 die Arbeitswalzen 11 an. Die Übersetzung vom Sonnenrad auf die Planetenräder ist hierbei so gewählt, daß während der Umdrehung des Walzenträgers 6 die Walzen mit ihrem effektivem mittleren Durchmesser sich auf dem entsprechenden Durchmesser des Walzgutes

abzuwalzen vermögen. Die Achsen der Arbeitswalzen sind um einen geringen Winkelbetrag gegen die Achse des Walzgutes geneigt angeordnet, so daß durch die Schrägstellung das Walzgut in Fig. 1 von rechts nach links langsam vorgeschoben wird. Im Ausführungsbeispiel hat es sich bewährt, eine Schrägstellung der Walzen etwa im Bereich von sechs bis zwölf Grad zu wählen. Zwischen den leicht konisch bzw. pilzförmig ausgebildeten Arbeitswalzen 11 liegt der Arbeitsbereich 26, dem in Fig. 1 von rechts Walzgut zugeführt wird, um ihn nach links mit wesentlich reduziertem Durchmesser zu verlassen. Die Breite des Arbeitsbereiches 26 in Verbindung mit dem durch die Schrägstellung der Walzen bewirkten, relativ langsamen Vorschub ergibt, daß jeder Längsbereich des Walzgutes mehrfach von Arbeitswalzen überrollt wird, ehe er den die Umformung bewirkenden Arbeitsbereich 26 verlassen hat. Durch das mehrfache Überwalzen ist es möglich, innerhalb eines Gerüsts erhebliche Reduktionen zu erzielen. Durch die Anordnung von drei Arbeitswalzen wird weiterhin erwirkt, daß im Kernbereich des Walzgutes erhöhte Drucke auftreten und damit eine Materialverdichtung und Gefügeverbesserung erzielt werden.

In der Praxis ist es schwierig, den effektiven Walzendurchmesser sowie den effektiven Radius des Walzgutes innerhalb des Arbeitsbereiches derart konstant zu halten, daß bei vorgegebenen Größen des Sonnenrades sowie der Planetenräder keine Torsion bzw. kein Verdrehen des Walzgutes auftritt. Erschwerend wirkt hinzu, daß darüberhinaus oft die Aufgabe besteht, sich den jeweiligen Walzbedingungen anzupassen und damit je nach Aufgabe unterschiedliche effektive Durchmesser des Walzgutes zu verarbeiten. Weiterhin läßt sich der Durchmesser respektive die Kurvenform der Arbeitswalzen beim Abdrehen nicht immer auf optimalen Werten halten, so daß es allein durch Antrieb des Planetengehäuses nicht gelingt, die Neigung

zur Torsion oder zum Verdrehen des Walzgutes zu unterbinden.  
Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ist dem Walzgerüst auf einer  
Konsole 22 ein Gebersystem 23 zugeordnet, das die Verstellung  
eines drehbar gelagerten Ringes 24 aufnimmt, der sich über  
5 Laufräder 25 auf das Walzgut 5 abstützt. Verdrehungen des  
Walzgutes ziehen solche des Ringes 24 mit sich, der seinerseits  
das Gebersystem 23 verstellt. Die Ausgangssignale des  
Gebersystems 23 werden einer nicht dargestellten Regelvor-  
richtung zugeführt, die im Verein mit einer ebenfalls nicht  
10 gezeigten Steuervorrichtung die Wirksamkeit der auf die  
Schwelle 15 wirkenden Antriebsvorrichtung 17 bestimmt.  
Die Antriebsvorrichtung kann beim Vorliegen der oben gezeigten  
idealen Übertragungsverhältnisse stillstehen, so daß der  
Antrieb der Arbeitswalzen durch die Rotation des Planeten-  
15 gehäuses 7 über die Planetenräder 8 aus dem stehenden Sonnen-  
rad 16 abgeleitet wird. Wird durch das Gebersystem 23 eine  
Neigung zum Tordieren des Walzgutes ermittelt, so wird  
die Antriebsvorrichtung 17 beaufschlagt und leitet ein langsames  
Drehen des Sonnenrades 16 in der Richtung ein, die durch  
20 Veränderung der Drehzahl der Arbeitswalzen die Neigung zur  
Torsion verkleinert bzw. zum Verschwinden bringt. Um trotz  
des relativ hohen aufzubringenden bzw. abzustützensden  
Momentes die Antriebsvorrichtung 17 mit verhältnismäßig  
geringer Leistung auslegen zu können, ist sie mittels des  
25 Vorgeleges 18 hoch untersetzt ausgebildet. Die Regelung  
der Drehzahl kann bei Anwendung eines Hydraulikmotors in  
der aus der Druckmitteltechnik üblichen Weise bewirkt werden,  
während bei elektrischer Regelung eines Elektromotors die  
üblichen Schaltungen, bspw. ein Leonard-Antrieb, zur Ver-  
30 fügung stehen. Darüberhinaus ist es möglich, in Stufen oder  
stufenlos steuer- bzw. regelbar das Übersetzungsverhältnis  
des Vorgeleges 18 zu ändern.



Auch Kombinationen dieser Möglichkeiten können angewandt werden; so zum Bspw. mittels einer Stufeneinstellung des Übersetzungsverhältnisses des Vorgeleges 18 die zu erwartende Drehzahl grob voreingestellt werden, während die Feinsteuerung oder durch das Nebersystem 23 ermöglichte Regelung der Drehzahl durch elektrische Regelung des Antriebsmotors bewirkt wird.

In Fig. 2 ist schematisch eine andere Lösung dargestellt, bei der die in Fig. 1 zur Übertragung herangezogenen Gelenkspindeln mit ihrem Nachbedarf entfallen. Gleichzeitig werden stark geneigte, pilzförmig ausgebildete Arbeitswalzen gezeigt, bei denen die auftretenden Umfangsgeschwindigkeitsdifferenzen entlang des Arbeitsbereiches bzw. der Umformungszone 26 der Arbeitswalze 27 relativ gering sind, und bei denen an die Umformungszone 26 sich eine weitere, eine Glättzone 29, anschließt.

Der gedrungene Aufbau wird durch ein Planetengehäuse 30 bestimmt, an das sich der Walzenträger 31 anschließt. Das Planetengehäuse 30 ist auf der Nohlwelle des Sonnenrades 32 gelagert. In das Sonnenrad 32 greift ein Planetenrad 33 ein, das mit dem Zwischenrade 34 kammt. Dieses ist auf der Antriebsachse des Regelgetriebes 35 vorgesehen, durch das die gewünschte Neigung der Arbeitswalzenachse 36 gegen die Achse des Walzgutes innerhalb der Zeichenebene ermöglicht wird. Die Regelverzahnung ist so ausgebildet, daß gleichzeitig auch die geringe Neigung gegen die Zeichenebene ermöglicht wird, die ihrerseits die Vorschubbewegung des Walzgutes bzw. die Schraubenlinien-förmige Bewegung der Arbeitswalzen relativ zum Walzgut bewirkt. Die unterhalb der Symmetrieebene liegenden Bauteile sind in Fig. 2 nicht berücksichtigt, da sie sich aus der zu Fig. 1 gegebenen Beschreibung ableiten lassen. Auch bei der Ausführung gemäß Fig. 2 sind zweckmäßig

5 drei Arbeitswalzen und dementsprechend drei Planetenräder mit nachgeordneten Zwischentrieben vorgesehen. Auch hier erhält man durch die Anordnung von drei Walzen sowohl eine Zentrierung des Walzgutes als auch eine Kernverdichtung desselben. Der Hauptantrieb erfolgt durch eine der Antriebsvorrichtung 19 der Fig. 1 entsprechende, an den Zahnkranz 37 angreifende Vorrichtung. Eine Antriebsvorrichtung geringerer Leistung, ebenfalls nicht dargestellt, greift an die das Sonnenrad 32 aufweisende Nohlwelle an, so daß durch entsprechende Einstellung bzw. Regelung die 10 Neigung zur Torsion oder Rotation des Walzgutes völlig unterbunden werden kann. Die Anstellvorrichtung 38 nimmt über das Drucklager 39 die die Arbeitswalzenachse 36 beaufschlagenden Langkräfte auf und erlaubt die axiale Anstellung der Arbeitswalze. Zur Sicherung des Eingriffes des Kegelradgetriebes 35 ist dessen auf der Arbeitswalzenachse 36 vorgesehenes Kegelrad längs verschieblich auf einen als Vielkeilwelle ausgebildeten Abschnitt der Arbeitswalzenachse angeordnet.

20 Die Verwendung der innerhalb der Zeichenebene steil gegen die Walzgutachse angestellten Arbeitswalzenachse gestattet die Verwendung einer Arbeitswalze, die in einer Zone die Reduzierung des Walzgutes bewirkt, während eine ausgedehnte weitere Zone dem Glätten des Walzgutes, d. h. der Feinbearbeitung, dient. Gleichzeitig läßt sich eine weitgehende Anpassung der Umfangsgeschwindigkeiten in den unterschiedlichen Abschnitten der Umformungszone sowie der Arbeitswalzen erreichen. Gleichzeitig ergibt sich die Möglichkeit, die Anstellung der Arbeitswalzen und damit die Bestimmung des Ausgangsquerschnittes des Walzgutes mit relativ geringem Aufwand einstellbar zu gestalten.

30 Die Erfindung ist nicht auf rundes Walzgut beschränkt; der zugeführte Strang kann auch einen von der Kreisform abweichenden Querschnitt bspw. in Form eines Polygons aufweisen. Wenn auch die Anzahl von drei im Arbeitswalzenträger angeordneten Arbeitswalzen sich bewährt hat, da mit relativ geringem Aufwande das

Walzgut zentriert und die erstrebte Kernverfestigung erzielt werden, so sind doch auch abweichende, insbesondere größere Anzahlen von Arbeitswalzen möglich.

Die beschriebenen Schrägwalzwerke zeigen die bekannten Vorteile solcher Walzwerke, nämlich die starke Reduktion innerhalb eines Gerüsts bei mäßiger Vorschubgeschwindigkeit, durch das Ausschalten der Drehung des Walzgutes lassen sie sich auf beliebig langes Walzgut anwenden, so daß nicht nur hohe Blockgewichte verarbeitbar sind, sondern ihre Verwendung auch in Verbindung mit dem Stranggußverfahren geboten erscheint.

3. 8. 1967

2. schö.

31 109

STIMAG Siegener Maschinenbau GmbH, Dahlbruch

Patentansprüche

1. Schrägwalzwerk zum Reduzieren von Walzgut runden Querschnittes mit gegenüber der Walzachse geneigt angeordneten Arbeitswalzen, die entsprechend ihrer Neigung ein mehrfaches Reduzieren des Verformungsbereiches sowie einen axialen Vorschub des Walzgutes bewirken, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens drei Arbeitswalzen (11,27) in Bezug auf die Walzachse gegeneinander versetzt in einem um diese drehbaren Walzenträger (6,31) angeordnet sind, und daß die Arbeitswalzen im Walzenträger sowie der Walzenträger derart rotieren, daß die auf dem Walzgut abrollenden Arbeitswalzen diesem den Vorschub erteilen, ohne eine Drehung desselben zu bewirken.
2. Schrägwalzwerk nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch drei gegeneinander um jeweils  $120^\circ$  versetzt angeordnete Arbeitswalzen (11,29),
3. Schrägwalzwerk nach Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Walzenträger (6,31) als Träger von in einem Sonnenrad (16,32) kämmenden Planetenrädern (8,33) ausgebildet oder mit einem Planetengehäuse (7,30) verbunden ist, und daß die Planetenräder mit den Arbeitswalzen (11,27) in Wirkverbindung stehen.
4. Schrägwalzwerk nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß dem Walzenträger (6,31) eine Antriebsvorrichtung (19) zugeordnet ist.

5. Schrägwalzwerk nach Ansprüchen 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Sonnenrad (16,32) eine Antriebsvorrichtung (17)  
zugeordnet ist.
6. Schrägwalzwerk nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die vorzugsweise hochuntergesetzte Antriebs-  
vorrichtung (17) steuer- und/oder regelbar ist.
7. Walzwerk nach Ansprüchen 5 oder 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Antriebsvorrichtung (17) ein Vorgelege (18)  
einstellbaren Übersetzungsverhältnisses aufweist.
8. Walzwerk nach Ansprüchen 1 bis 7,  
gekennzeichnet durch,  
ein vorgeordnetes, auf Drehmomente und/oder Drehungen  
des Walzgutes ansprechendes Gebersystem (23), dessen  
Ausgangswerte als Ist-Wert einer die Drehzahl der Antriebs-  
vorrichtungen (17,19) bestimmenden Regelvorrichtung  
zugeführt werden.
9. Schrägwalzwerk nach Ansprüchen 3 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Wirkverbindung durch Gelenkspindeln (9)  
bewirkt ist.
10. Schrägwalzwerke nach Ansprüchen 3 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Wirkverbindung über Zahngetriebe (33 bis 35)  
bewirkt ist.
11. Schrägwalzwerk nach Ansprüchen 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Arbeitswalzen (11) in entlang einer Führung  
anstellbaren Einbaustücken gehalten sind.

12. Schrägwalzwerk nach Ansprüchen 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Arbeitswalzen (11) in durch Schwenken  
um eine Achse des Walzentragers anstellbaren  
Einbaustücken (12) gehalten sind.
13. Schrägwalzwerk nach Ansprüchen 1 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Arbeitswalzenachsen (36) steil gegen die  
Walzachse angestellt sind.
14. Schrägwalzwerk nach Ansprüchen 1 bis 13,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß den Arbeitswalzen (27) die axiale Verschiebung  
von deren Arbeitswalzenachsen (36) bestimmende An-  
stellvorrichtung (30) zugeordnet sind.
15. Schrägwalzwerk nach Ansprüchen 1 bis 14,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß Arbeitswalzen (27) kegel- bzw. pilzförmig  
ausgebildet und mit einer Glattzone (29)  
ausgestattet sind.

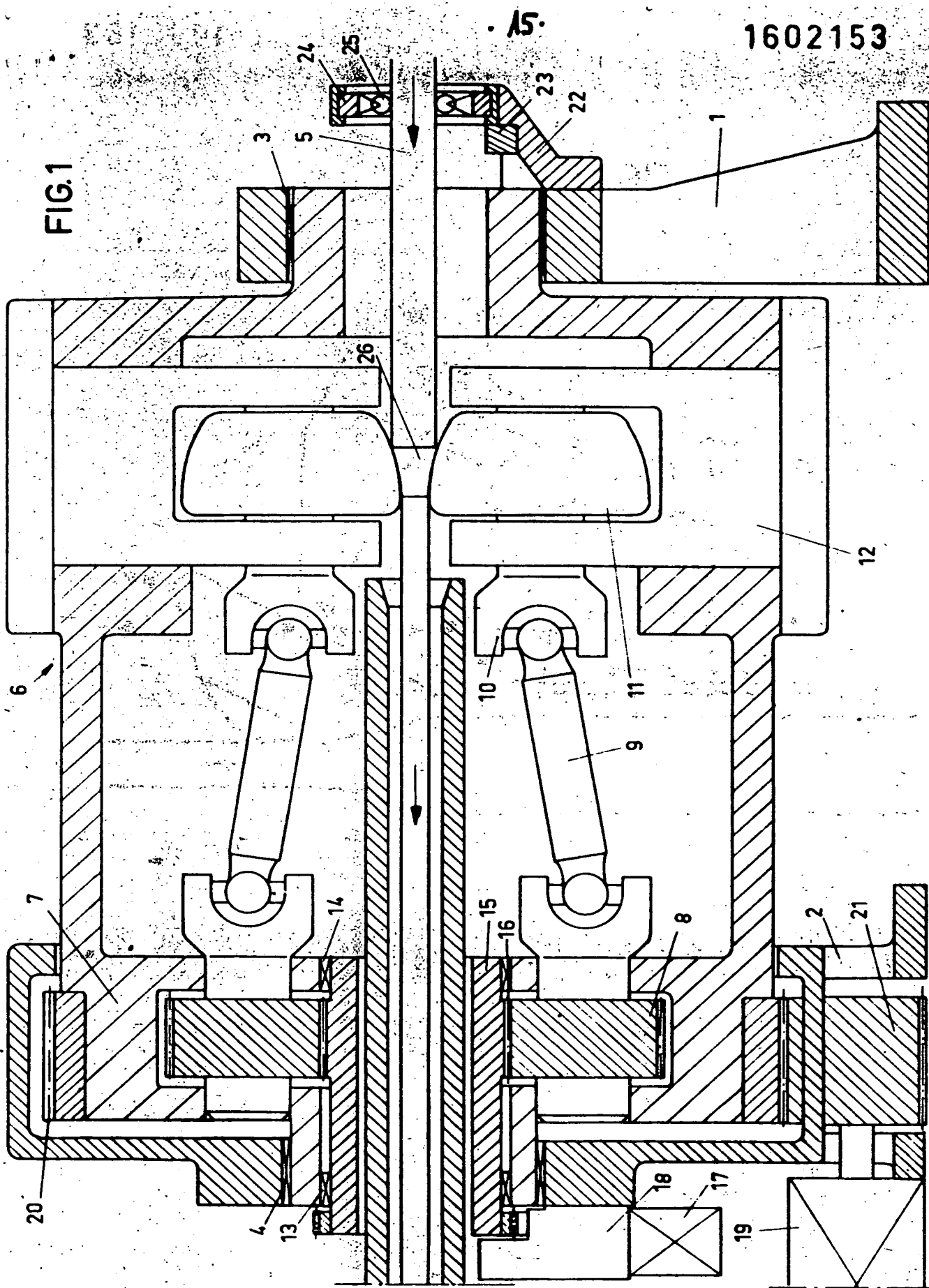


FIG.1

1602153

15.

(52)	DT.KL.	(22)	AT	(43)	OT
7a	19-02	5.8.67			9.4.1970

009815/0268

FIG. 2

